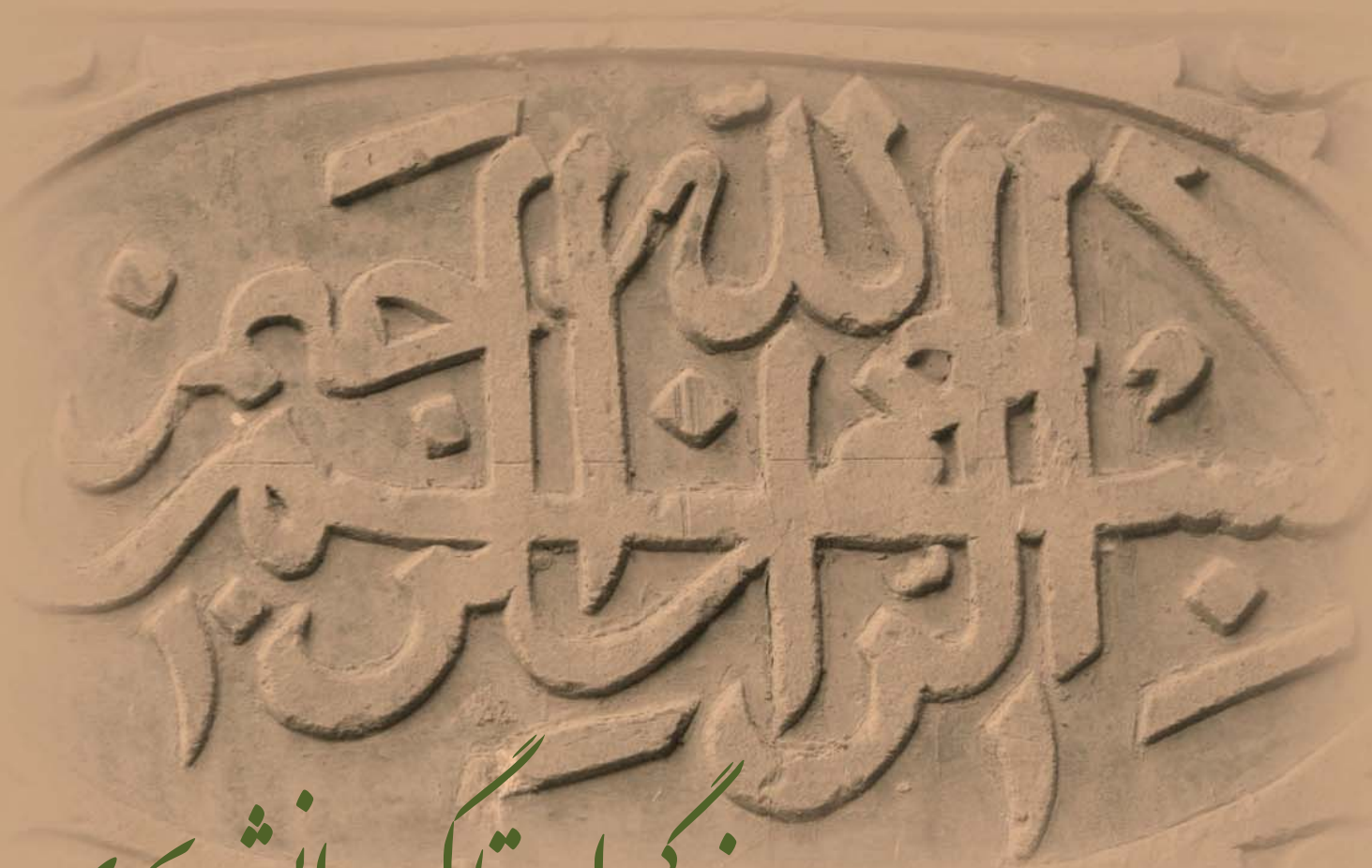

زگهواره تا گور دانش بجوی

حضرت پیامبر اکرم (ص)

دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی عمران

پایداری سازه ها

(Structural Stability)

دکتر مهرداد حجازی

۱۳۸۹

فصل چهارم

قاب های صلب
(Rigid Frames)

Mehrdad Hejazi, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

III– بارهای بحرانی الاستیک با استفاده از روش سختی ماتریسی

(Elastic Critical Loads by Matrix Stiffness Method)

- در این قسمت بار بحرانی الاستیک P_{cr} قاب ها تعیین می گردد.

عبارات مربوط به $\phi_1, \phi_2, \phi_3,$ and ϕ_4 را می توان به دو صورت نوشت:

ϕ	P		
	Compressive	Zero	Tensile
ϕ_1	$\dfrac{(kL)^3 \sin kL}{12\phi_c}$	1	$\dfrac{(kL)^3 \sinh kL}{12\phi_t}$
ϕ_2	$\dfrac{(kL)^2(1-\cos kL)}{6\phi_c}$	1	$\dfrac{(kL)^2(\cosh kL-1)}{6\phi_t}$
ϕ_3	$\dfrac{(kL)(\sin kL - kL\cos kL)}{4\phi_c}$	1	$\dfrac{(kL)(kL\cosh kL - \sinh kL)}{4\phi_t}$
ϕ_4	$\dfrac{(kL)(kL-\sin kL)}{2\phi_c}$	1	$\dfrac{(kL)(\sinh kL - kL)}{2\phi_t}$

where

$$\phi_c = 2 - 2\cos kL - kL\sin kL \qquad \phi_t = 2 - 2\cosh kL + kL\sinh kL$$

$$k^2 = \frac{P}{EI}$$

یا

$$\phi_1 = \frac{1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!} [\mp (kL)^2]^n}{12\phi}$$

$$\phi_2 = \frac{\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+2)!} [\mp (kL)^2]^n}{6\phi}$$

$$\phi_3 = \frac{\frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(n+1)}{(2n+3)!} [\mp (kL)^2]^n}{4\phi}$$

$$\phi_4 = \frac{\frac{1}{6} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)!} [\mp (kL)^2]^n}{2\phi}$$

where

$$\phi = \frac{1}{12} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(n+1)}{(2n+4)!} [\mp (kL)^2]^n \qquad k^2 = \frac{P}{EI}$$

Use the minus sign if the axial force is compressive.
Use the plus sign if the axial force is tensile.

End